

NORBERT HEINTZE, Bordenau

Die Stufenbahn

Verkehrsmittel der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896

Die Berliner Stufenbahn war eine etwa 500 m lange Demonstrationsanlage auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 im Treptower Park. Sie bestand aus einem ununterbrochenen Zug aus Einzelwagen, die in einem geschlossenen Ring mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 km/h fuhren, ohne dabei anzuhalten. Zum Einsteigen betraten die Fahrgäste vom Bahnsteig aus eine sich mit halber Geschwindigkeit bewegende Plattform und von dort aus die schnellere Plattform, auf der sich auch die Sitzplätze befanden. Der Begriff „Stufenbahn“ leitet sich von diesen verschiedenen Fahrbahnen ab, deren Geschwindigkeit stufenweise ansteigt, und bei der die Fahrgäste zur nächsten Fahrbahn immer eine kleine etwa 5 cm hohe Stufe überwinden mussten (siehe Bild 1).

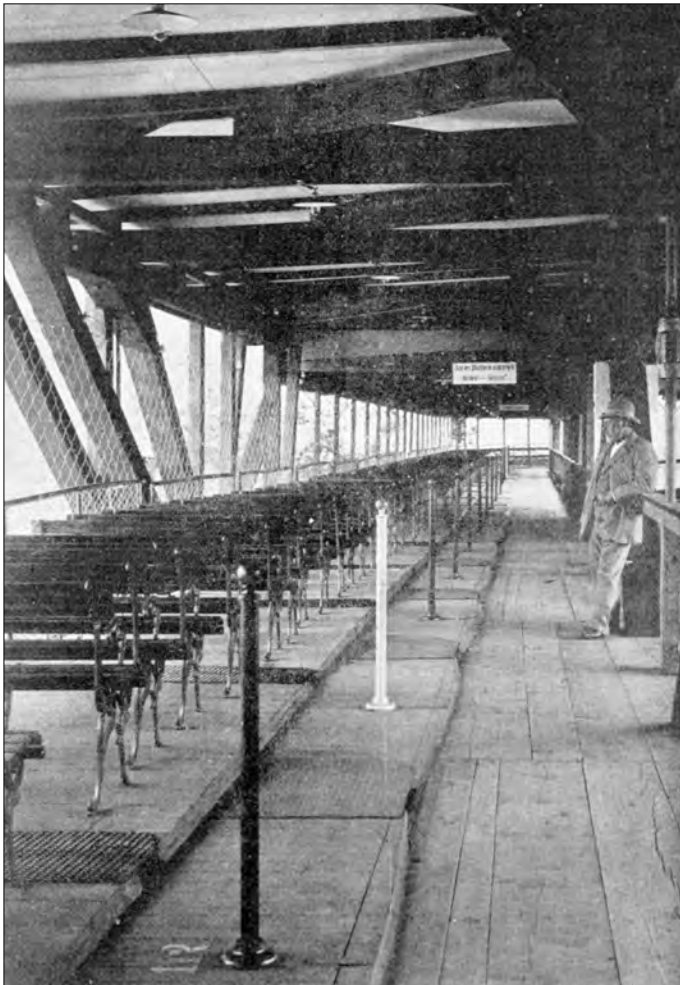


Bild 1 Innenansicht der Berliner Stufenbahn. Links befindet sich die äußere Stufe mit den Sitzen, in der Bildmitte liegt die erste Stufe, die mit halber Geschwindigkeit fuhr, rechts davon der unbewegliche Bahnsteig. (Repro aus [1])

1889: Patent für die Stufenbahn von Rettig

1889 erhielten die Brüder Wilhelm und Heinrich Rettig ein Patent auf ihren Entwurf einer Stufenbahn. Wilhelm Rettig war seinerzeit Stadtbaumeister in Dresden und Heinrich Rettig Königlicher Baurath in Posen. Noch im Jahr der Patenterteilung veröffentlichten sie eine weiterführende Denkschrift, um die Idee zu vermarkten: „Die Stufenbahn. Neues Verkehrsmittel zur Bewältigung des Personen-Massen-Verkehrs in Großstädten. Patent-Inhaber Wilhelm Rettig und Heinrich Rettig.“ [2] Für den Verkehr in den Großstädten schlugen sie ein Netz von Verkehrslinien aus mehreren Ringen vor, die als Hoch- oder als Untergrundbahn angelegt werden könnten. Dabei sollten drei Stufen eine Fahrgeschwindigkeit

von 4,5 m/s (etwa 16 km/h) ermöglichen. Die erste Stufe sollte mit 1,5 m/s (gut 5 km/h), die zweite mit 3 m/s (etwa 11 km/h) fahren. Die Geschwindigkeiten waren so gewählt, dass man mit normaler Gehgeschwindigkeit neben dem Band herlief und dann seitlich auf die Stufe gleicher Geschwindigkeit übertritt. Diesen Vorgang wiederholte man zwei Mal, bis man auf der innersten endlosen Bahn mit Sitzen angelangt war. Die einzelnen Wagen der endlosen Bahn sollten eine Länge von 2,5 m erhalten und eine Spurweite von 60 bis 70 cm haben. Der Antrieb war über eine zentrale Kraftstation und durch eine Kraftübertragung mit Drahtseilen geplant.

Als Vorteile der Stufenbahn wurden die folgenden Punkte angeführt: Der Wegfall von schweren Lokomotiven ermöglicht eine leichte Konstruktion des Unterbaus. Die geringen Spurweiten ermöglichen enge Kurven, so dass sich die Bahn innerhalb eines Stadtgebietes besser an die vorhandenen Gegebenheiten anpassen kann und ggf. weniger Kosten für Grunderwerb entstehen. Die Fahrgäste der Stufenbahn sind nicht an Fahrpläne gebunden, und damit entfallen die Wartezeiten für sie. [3] Bei Strecken bis zu 10 km Länge wurde eine Zeitersparnis gegenüber der Eisenbahn von 25,6 %, gegenüber der Droschke von 29,4 %, gegenüber der Pferdebahn von 42,8 % und gegenüber dem Fußgänger von 58,0 % errechnet. [5]

1890 errichteten die Rettigs in Münster in Westfalen entlang der Südstraße eine Teststrecke. [4] Diese Stufenbahn wurde allerdings nicht als geschlossener Ring errichtet, sondern als 160 m lange gerade Strecke [5], weshalb die Fahrt immer nach kurzer Zeit unter-

Bild 2 Querschnitt der Stufenbahn in einem Tunnel. [Anm.: Die Person ist bereits im Original im falschen Maßstab dargestellt.] (Repro aus [2])

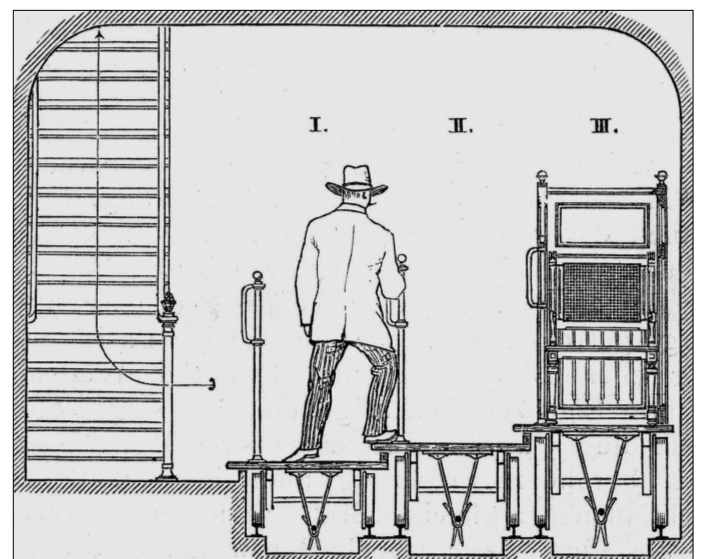
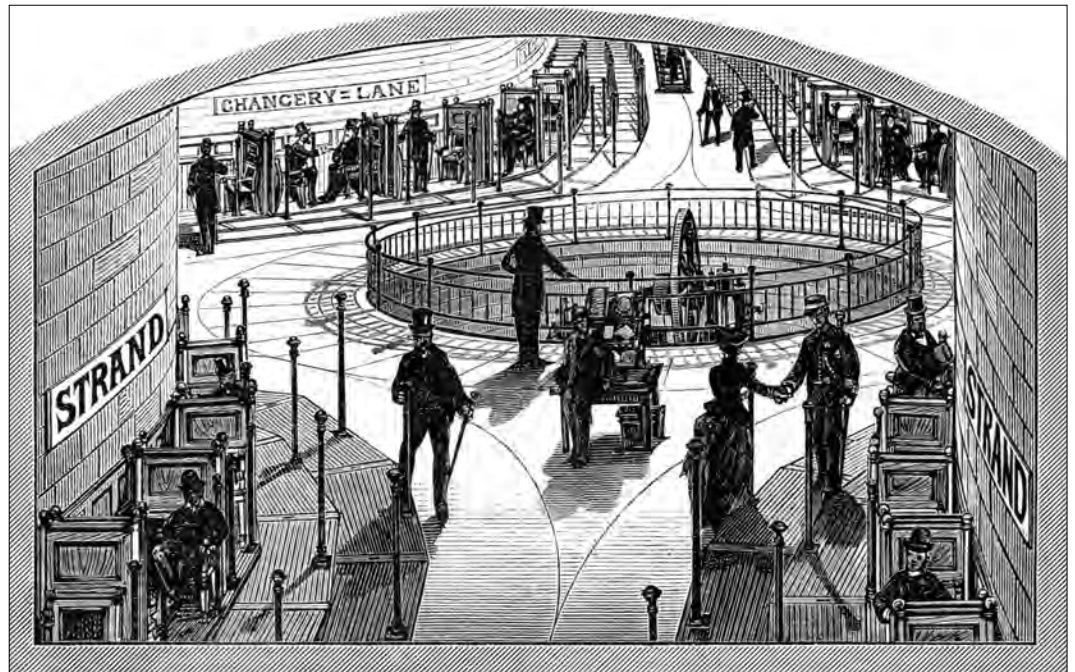


Bild 3 Umsteigepunkt von vier Stufenbahnen
(Repro aus [2])



brochen werden musste. Ziel der Teststrecke war hauptsächlich, praktische Erfahrungen im Auf- und Absteigen zu sammeln. Die Kräfteerzeugung erfolgte bei der Teststrecke mit einer Dampfmaschine.

1891 ergänzte die Wochenschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, dass bis zu einer Entfernung von 10 km die Stufenbahn gegenüber der Eisenbahn eine Zeitersparnis von durchschnittlich 25,6 % bieten würde. Die maximale Leistungsfähigkeit der Stufenbahn hätte bei der Konstruktion mit drei Stufen bei ca. 12 000 Personen pro Stunde gelegen. [5]

1893: Weltausstellung Chicago

Die neunzehnte Weltausstellung fand 1893 in Chicago im dortigen Jackson-Park unter dem Titel „World's Columbian Exposition“ statt. Für die Personenbeförderung innerhalb des Ausstellungs-

geländes sollte neben einer elektrischen Hochbahn erstmalig eine Stufenbahn errichtet werden.

Um deren Funktionieren sicher zu stellen, wurde im Jahr vor der Weltausstellung eine 275 m lange Versuchsstrecke auf dem zukünftigen Ausstellungsgelände errichtet. Im Unterschied zum Rettigischen Entwurf mit Bahnen in drei verschiedenen Geschwindigkeiten, gab es hier nur zwei Bahnen. Die langsamere verkehrte mit etwa 5, die schnellere mit etwa 10 km/h. Diese Probestrecke hatte eine Länge von 270 m mit Radien von 22,5 m an den Streckenenden. Die Spurweite betrug 1,725 m. Es kamen 75 Wagen von jeweils 3,6 m Länge zum Einsatz. Die Probestrecke wurde von etwa 10 000 Personen benutzt. [9] Sie bewährte sich, so dass die Stufenbahn als Ausstellungsbahn nach dem gleichen Prinzip, jedoch mit anderer Spurweite umgesetzt wurde. Inwieweit Teile der Probestrecke in der Ausstellungsbahn benutzt wurden, ist nicht bekannt.



Bild 4 Ansicht der ausgeführten Probestrecke in Chicago
(Repro aus [9])



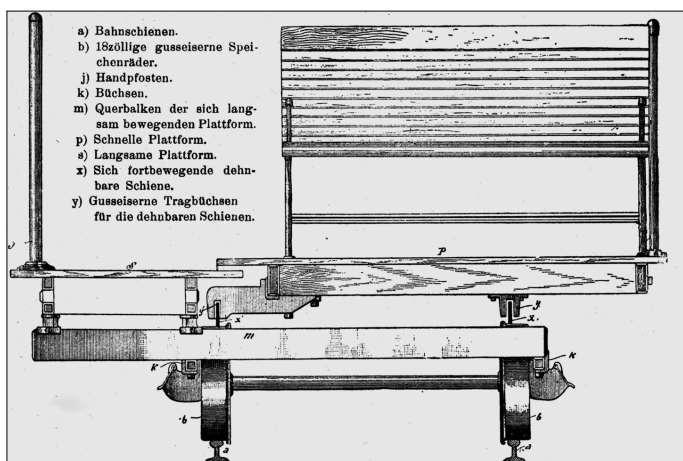
Bild 5 Stufenbahn der Weltausstellung Chicago 1893
(Repro aus [6])

Das Ausstellungsgelände in Chicago lag direkt am Lake Michigan, so dass starker Schiffsverkehr zwischen den Hafenorten am See und der Ausstellung erwartet wurde. Hierfür wurde ein Damm in den See gebaut, der als Anleger diente. Auf dem Damm wurde die Stufenbahn als Verkehrsmittel errichtet. Die Stufenbahn hatte die Form einer langgestreckten Schleife von 600 m Länge. Die Gleislänge betrug 1311 m, die Kehren an den Enden der Bahn wiesen einen Radius von 20 m auf. Der Wagenzug bestand aus 350 Einzelwagen mit je zwei Achsen. Jeder Wagen besaß vier Sitzbänke mit drei Sitzen. Der Antrieb erfolgte über zehn elektrisch angetriebene Motorwagen. [8] Wie bei der Probefahrt gab es aber statt drei nur zwei Stufen, die auf einer gemeinsamen Laufachse aufsaßen. Die langsamere Stufe lag auf der Achse auf, die schnellere Stufe lief auf Schienen auf den Oberseiten der Laufräder und erzielte dadurch die doppelte Geschwindigkeit und fuhr etwa 10 km/h (siehe Bild 6). Die Bahn bot 5700 Sitzplätze, und die errechnete Kapazität lag bei 32 784 Personen pro Stunde.

Weitere technische Parameter der Stufenbahn auf der Weltausstellung waren die folgenden:

Spurweite:	1,14 m
Raddurchmesser:	0,45 m
Radstand bei Wagen ohne Antrieb:	1,75 m
Radstand bei den 10 Wagen mit Antrieb:	1,91 m
Wagenlänge:	3,66 m
Breite der langsamen Plattform:	0,91 m
Breite der schnellen Plattform:	1,78 m
Gewicht pro Sitzplatz:	114 kg

Bild 6 Querschnitt der Stufenbahn der Weltausstellung Chicago 1893
(Repro aus [7])



1896: Berliner Gewerbe-Ausstellung

Drei Jahre nach der Weltausstellung in Chicago fand die Berliner Gewerbe-Ausstellung vom 1. Mai bis 15. Oktober 1896 im Trepptower Park als Leistungsschau der deutschen Wirtschaft statt. Auf einem Areal von 900 000 m² gab es fast 4000 Aussteller. Für den Transport der Ausstellungsbesucher mussten die Verkehrsmittel ausgebaut werden. An der Görlitzer Bahn entstand ein temporärer Bahnhof Ausstellung. Mehrere elektrische Straßenbahnlinien wurden in Betrieb genommen. Im Ausstellungsgelände gab es eine elektrische Rundbahn. Zusätzlich wurde eine 500 m lange Stufenbahn errichtet.

Entwurf Stufenbahn 1895

Die ersten Planungen für die Stufenbahn sah eine Gesamtstrecke von circa 3000 m vor, wie in einer Projektschrift von Richard Damm, General-Unternehmer für Eisenbahnen, beschrieben ist. „Vom Hauptausstellungsbahnhof Treptow [Anmerkung: Gemeint ist der provisorische Bahnhof „Ausstellung“ an der Görlitzer Bahn] zieht sich ein 500 m langer Ring der Stufenbahn an den 2600 m langen Hauptring heran, von welchem die Fahrgäste, auf den letzteren übertretend, zum Hauptausstellungsgebäude gebracht werden.“ [11]

Damm hatte die Nutzungsrechte von Rettig und der amerikanischen Version erworben. Die Stufenbahn sollte entsprechend der Chicagoer Konstruktion zwei Plattformen erhalten und eine Geschwindigkeit von etwa 11 km/h erreichen. Da es bei einer Stufenbahn bauartbedingt keine Kreuzungsmöglichkeit mit anderen Verkehrswegen geben kann, sollte sie ca. drei Meter über dem Gelände auf einem hölzernen Unterbau mit Leinwanddach als Witterungsschutz geführt werden. Der feste Steg neben der Stufenbahn sollte 1,2 m breit und an den Hauptverkehrspunkten auf 5 m erweitert werden. Die Kapazität wurde mit 25 000 Sitzplätzen pro Stunde berechnet. „Die Ausführung der Stufenbahnanlage in der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 ruht in den Händen der bewährtesten Techniker; die Oberleitung des Baues hat der Erfinder der Stufenbahn Herr Oberbaurath W. Rettig selbst übernommen.“

Dieses große Projekt scheiterte nach Angaben der Zeitschrift „Die Schmalspurbahn“ daran, dass der für die etwa 3 km lange Strecke erforderliche Strom nicht zu erhalten war und dass die Bahnlinie, als Niveaubahn gedacht, das umschlossene Terrain nur durch Treppenübergänge zugänglich machte, als Hoch- oder Untergrundbahn aber ein Beschneiden der Kronen oder Wurzeln herrlicher Alleebäume bedingte. [10] Inwieweit die Kosten bei der Entschei-